

(19)日本国特許庁 (JP)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-319528

(43)公開日 平成7年(1995)12月8日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

G05B 19/4097

19/4093

G05B 19/403

B

L

審査請求 未請求 請求項の数 4 F D (全8頁)

(21)出願番号 特願平6-131166

(22)出願日 平成6年(1994)5月20日

(71)出願人 000163268

桐生機械株式会社

群馬県桐生市相生町1丁目124番地

(72)発明者 湯本 浩之

群馬県前橋市亀泉町331-3

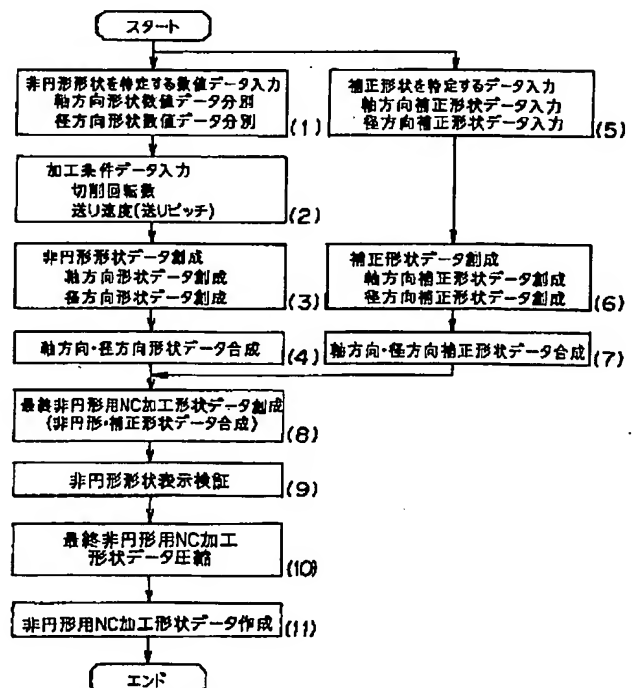
(74)代理人 弁理士 市川 理吉 (外2名)

(54)【発明の名称】 非円形用NC加工形状データ創成方法および同装置

(57)【要約】

【目的】 形状データの拾い出しが粗い場合でも、工作機械により美しく仕上げることのできる非円形用NC加工形状データを得ること。

【構成】 多角形状で与えられた数値データを、軸方向と径方向の2形状データに分け、それぞれの形状データを創成し、両データを重ね合わせるにより非円形形状用のNC加工形状データを創成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 非円形状をなす製品の NC 工作機械によるワーク加工に当り、該 NC 工作機械に与えられる形状加工データの創成方法において、多角形状に間隔を置いて与えられる製品形状の数値データを軸方向形状と径方向形状の 2 形状の数値データに分け、与えられた軸方向の数値データのうち互いに相隣る 4 点 A, B, C, D を採り、該 4 点 A, B, C, D のうち線分 AB の延長線上に  $BB_1 = 1/2 BC$  となる点  $B_1$  を求め、 $\triangle BCB_1$  の重心  $G_1$  を求め、同様に線分 DC の延長線上に  $CC_1 = 1/2 BC$  となる点  $C_1$  を求め、 $\triangle BCC_1$  の重心  $G_2$  を求め、次に点  $G_1$  と点  $G_2$  との中点を求め、該中点を第 1 次生成点とし、前述の作業を、軸方向の数値データの与えられた各点について、NC 工作機械の送りピッチ毎の形状データが求まるまで繰り返して、軸方向形状データの創成処理を完了し、次に径方向の数値データとして外接円からの距離および軸心を通る基準線からの角度が与えられている諸点のうち、互いに相隣る 2 点 E, F を採り、該 2 点 E, F 間の求める点を N とし、点 N と点 E とを通る楕円の径差を式により求め、同様にして、点 N と点 F とを通る楕円の径差を求め、それぞれの楕円の径差から、点 E, F の間の角度の点 N を通る楕円の径差を求め、該楕円上の点 N の外接円からの距離を求め、前述の作業を角度  $1^\circ$  毎に繰り返して求め、さらに数値データの与えられた各点について  $360^\circ$  の形状データが  $1^\circ$  毎に求まるまで繰り返して、径方向形状データの創成処理を完了し、前記軸方向形状データと径方向形状データとを重ね合わせて非円形状データを創成し、該非円形状データから非円形状加工用の NC データを変換作成する時に NC 側で許容される NC データである検証を行い、前記非円形状データから非円形状加工用の NC データを作成することを特徴とする非円形用 NC 加工形状データ創成方法。

【請求項 2】 非円形状をなす製品の NC 工作機械によるワーク加工に当り、該 NC 工作機械に与えられる形状加工データの創成方法において、多角形状に間隔を置いて与えられる製品形状の数値データを軸方向形状と径方向形状の 2 形状の数値データに分け、与えられた軸方向の数値データのうち互いに相隣る 4 点 A, B, C, D を採り、該 4 点 A, B, C, D のうち線分 AB の延長線上に  $BB_1 = 1/2 BC$  となる点  $B_1$  を求め、 $\triangle BCB_1$  の重心  $G_1$  を求め、同様に線分 DC の延長線上に  $CC_1 = 1/2 BC$  となる点  $C_1$  を求め、 $\triangle BCC_1$  の重心  $G_2$  を求め、次に点  $G_1$  と点  $G_2$  との中点を求め、該中点を第 1 次生成点とし、前述の作業を、軸方向の数値データの与えられた各点について、NC 工作機械の送りピッチ毎の形状データが求まるまで繰り返して、軸方向形状データの創成処理を完了し、次に径方向の数値データとして外接円からの距離および軸心を通る基準線からの角度が与えられている点のうち、互いに相隣る 2 点 E, F を採

り、該 2 点 E, F 間の求める点を N とし、点 N と点 E とを通る楕円の径差を式により求め、同様にして、点 N と点 F とを通る楕円の径差を求め、それぞれの楕円の径差から、点 E, F の間の角度の点 N を通る楕円の径差を求め、該楕円上の点 N の外接円からの距離を求め、前述の作業を角度  $1^\circ$  毎に繰り返して求め、さらに数値データの与えられた各点について  $360^\circ$  の形状データが  $1^\circ$  毎に求まるまで繰り返して、径方向形状データの創成処理を完了し、前記軸方向形状データと径方向形状データとを重ね合わせて非円形状データを創成し、該非円形状データから非円形状加工用の NC データを変換作成する時に NC 側で許容される NC データである検証を行い、さらに非円形状を NC 工作機械にて加工する場合の加工精度に影響を与える機械系、ワーク系、制御系、治具系の各加工誤差要因による加工変形量を特定するための補正形状データを加えることにより容易に加工変形を加味した非円形状データを創成し、該非円形状データから非円形状加工用の NC データを作成することを特徴とする非円形用 NC 加工形状データ創成方法。

【請求項 3】 非円形状をなす製品の NC 工作機械によるワーク加工に当り、該 NC 工作機械に与えられる形状加工データの創成方法において、多角形状に間隔を置いて与えられる製品形状の数値データを軸方向形状と径方向形状の 2 形状の数値データに分け、与えられた軸方向の数値データのうち互いに相隣る 4 点 A, B, C, D を採り、該 4 点 A, B, C, D のうち線分 AB の延長線上に  $BB_1 = 1/2 BC$  となる点  $B_1$  を求め、 $\triangle BCB_1$  の重心  $G_1$  を求め、同様に線分 DC の延長線上に  $CC_1 = 1/2 BC$  となる点  $C_1$  を求め、 $\triangle BCC_1$  の重心  $G_2$  を求め、次に点  $G_1$  と点  $G_2$  との中点を求め、該中点を第 1 次生成点とし、前述の作業を、軸方向の数値データの与えられた各点について、NC 工作機械の送りピッチ毎の形状データが求まるまで繰り返して、軸方向形状データの創成処理を完了し、次に径方向の数値データとして外接円からの距離および軸心を通る基準線からの角度が与えられている点のうち、互いに相隣る 2 点 E, F を採り、該 2 点 E, F 間の求める点を N とし、点 N と点 E とを通る楕円の径差を式により求め、同様にして、点 N と点 F とを通る楕円の径差を求め、それぞれの楕円の径差から、点 E, F の間の角度の点 N を通る楕円の径差を求め、該楕円上の点 N の外接円からの距離を求め、前述の作業を角度  $1^\circ$  毎に繰り返して求め、さらに数値データの与えられた各点について  $360^\circ$  の形状データが  $1^\circ$  毎に求まるまで繰り返して、径方向形状データの創成処理を完了し、前記軸方向形状データと径方向形状データとを重ね合わせて非円形状データを創成し、該非円形状データから非円形状加工用の NC データを変換作成する時に NC 側で許容される NC データである検証を行い、さらに非円形状を NC 工作機械に加工する場合の加工精度に影響を与える機械系、ワーク系、制御系、治

具系の各加工誤差要因による加工変換量を特定するための補正形状データを加えることにより容易に加工変形を加味した非円形形状データを創成し、次いで膨大な量の該非円形形状データを圧縮し、NC工作機械に転送可能なデータ量として非円形形状加工用のNCデータを作成することを特徴とする非円形用NC加工形状データ創成方法。

【請求項 4】 非円形形状を特定する数値データを軸方向形状数値データ、径方向形状数値データ別に入力する数値データ入力手段と、切削回転数、送り速度、送りピッチという加工条件データを入力する加工条件データ入力手段と、前記両入力手段よりの入力により軸方向、径方向別に非円形形状データを創成する非円形形状データ創成演算手段と、該演算手段よりの軸方向、径方向別形状データを合成する非円形形状データ合成手段と、軸方向補正形状データ、径方向補正形状データ別に補正形状データを入力する補正形状データ入力手段と、該補正形状データ入力手段よりの入力により軸方向、径方向別に補正形状データを創成演算する補正形状データ創成演算手段と、該補正形状データ創成演算手段より入力する軸方向、径方向別補正形状データを合成する補正形状データ合成手段と、前記非円形形状データ合成手段と補正形状データ合成手段とよりの入力により最終非円形用加工形状データを創成する最終非円形用NC加工形状データ創成演算手段と、該最終非円形用NC加工形状データを加工前に確認する非円形形状表示検証手段と、前記最終非円形用NC加工形状データ創成演算手段よりの最終非円形用NC加工形状データを圧縮演算する最終非円形用NC加工形状データ圧縮手段と、該圧縮手段よりの伝送入力により非円形用NC加工データを作成し、NC工作機械に出力する非円形用NC加工データ作成手段とよくなることを特徴とする非円形用NC加工形状データ創成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、非円形形状をなす製品のNC工作機械によるワーク加工に用いられる非円形形状のNCデータの作成方法および同装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来の非円形NCデータ作成方法としては、例えば図12～図15に示す径方向断面形状が楕円形であるような、単一オーバル非円形形状のNCデータを作成する場合、次のステップに従って作成される。

【0003】 図13は単一オーバル非円形形状10の斜視図、図12は上面11、図14は下面12、図15は側面13を示す。

【0004】 1) 設計図面および実験データより、形状データを拾い出し、そのデータを基に、NCデータを作成する。

【0005】 2) 前記作成されたNCデータにより、ワ

ークの非円形形状の加工を行う。

【0006】 3) 加工されたワークの非円形形状の測定を行い、最終非円形形状となっているか否かを確認する。

【0007】 4) 最終非円形形状が得られていない場合は、前述の1)のステップに戻り、形状データの拾い出しを更に細かく行い、前記各ステップを最終非円形形状が得られるまで繰り返す。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 前述の従来の非円形NCデータ作成方法にあつては、形状データの拾い出しの細かさ如何により、加工精度に大きく影響し、形状データの拾い出しが粗いと、多面体の集合形状となり、製品の形状を美しく仕上げる事が出来ず、美しく仕上げるには、NC加工形状データの作成時間も長時間を要するという問題点があつた。

【0009】 また図16～図19に示すごとく、側面23の形状は、前述の従来例と類似するが、非円形形状20の上面21が円形、下面22が楕円形、側面23が図示形状であるような可変オーバル形状等の複雑な非円形形状では、NC加工形状データの作成が難しいという問題点があり、これらの問題点の解決が課題となつていた。

【0010】

【課題を解決するための手段】 本発明は、非円形形状をなす製品のNC工作機械によるワーク加工に当り、該NC工作機械に与えられる形状加工データの創成方法において、多角形状に間隔を置いて与えられる製品形状の数値データを軸方向形状と径方向形状の2形状の数値データに分け、与えられた軸方向の数値データのうち互いに相隣る4点A、B、C、Dを採り、該4点A、B、C、Dのうち線分ABの延長線上に $BB_1 = 1/2 BC$ となる点 $B_1$ を求め、 $\triangle BCB_1$ の重心 $G_1$ を求め、同様に線分DCの延長線上に $CC_1 = 1/2 BC$ となる点 $C_1$ を求め、 $\triangle BCC_1$ の重心 $G_2$ を求め、次に点 $G_1$ と点 $G_2$ との中点を求め、該中点を第1次生成点とし、前述の作業を、軸方向の数値データの与えられた各点について、NC工作機械の送りピッチ毎の形状データが求まるまで繰り返し、軸方向形状データの創成処理を完了し、次に径方向の数値データとして外接円からの距離および軸心を通る基準線からの角度が与えられている諸点のうち、互いに相隣る2点E、Fを採り、該2点E、F間の求める点をNとし、点Nと点Eとを通る楕円の径差を式により求め、同様にして、点Nと点Fとを通る楕円の径差を求め、それぞれの楕円の径差から、点E、Fの間の角度の点Nを通る楕円の径差を求め、該楕円上の点Nの外接円からの距離を求め、前述の作業を角度 $1^\circ$ 毎に繰り返して求め、さらに数値データの与えられた各点について $360^\circ$ の形状データが $1^\circ$ 毎に求まるまで繰り返し、径方向形状データの創成処理を完了し、前記軸方向形状

データと径方向形状データとを重ね合わせて非円形状データを創成し、該非円形状データから非円形状加工用のNCデータを変換作成する時にNC側で許容されるNCデータである検証を行い、前記非円形状データから非円形状加工用のNCデータを作成する非円形用NC加工形状データ創成方法により前述の課題を解決したものである。

【0011】また本発明は、非円形状をなす製品のNC工作機械によるワーク加工に当り、該NC工作機械に与えられる形状加工データの創成方法において、多角形状に間隔を置いて与えられる製品形状の数値データを軸方向形状と径方向形状の2形状の数値データに分け、与えられた軸方向の数値データのうち互いに相隣る4点A、B、C、Dを採り、該4点A、B、C、Dのうち線分ABの延長線上に $B B_1 = 1/2 B C$ となる点 $B_1$ を求め、 $\triangle B C B_1$ の重心 $G_1$ を求め、同様に線分DCの延長線上に $C C_1 = 1/2 B C$ となる点 $C_1$ を求め、 $\triangle B C C_1$ の重心 $G_2$ を求め、次に点 $G_1$ と点 $G_2$ との中点を求め、該中点を第1次生成点とし、前述の作業を、軸方向の数値データの与えられた各点について、NC工作機械の送りピッチ毎の形状データが求まるまで繰り返して、軸方向形状データの創成処理を完了し、次に径方向の数値データとして外接円からの距離および軸心を通る基準線からの角度が与えられている点のうち、互いに相隣る2点E、Fを採り、該2点E、F間の求める点をNとし、点Nと点Eとを通る楕円の径差を式により求め、同様にして、点Nと点Fとを通る楕円の径差を求め、それぞれの楕円の径差から、点E、Fの間の角度の点Nを通る楕円の径差を求め、該楕円上の点Nの外接円からの距離を求め、前述の作業を角度 $1^\circ$ 毎に繰り返して求め、さらに数値データの与えられた各点について $360^\circ$ の形状データが $1^\circ$ 毎に求まるまで繰り返して、径方向形状データの創成処理を完了し、前記軸方向形状データと径方向形状データとを重ね合わせて非円形状データを創成し、該非円形状データから非円形状加工用のNCデータを変換作成する時にNC側で許容されるNCデータである検証を行い、さらに非円形状をNC工作機械にて加工する場合の加工精度に影響を与える機械系、ワーク系、制御系、治具系の各加工誤差要因による加工変形量を特定するための補正形状データを加えることにより容易に加工変形を加味した非円形状データを創成し、該非円形状データから非円形状加工用のNCデータを作成する非円形用NCデータ創成方法により前述の課題を解決したものである。

【0012】さらに、本発明は、

【0011】項に示すごとく、非円形状データを創成し、次いで膨大な量の該非円形状データを圧縮し、NC工作機械に転送可能なデータ量として非円形状加工用のNCデータを作成する非円形用NC加工形状データ創成方法により、前述の課題を解決したものである。

【0013】また、非円形状を特定する数値データを軸方向形状数値データ、径方向形状数値データ別に入力する数値データ入力手段と、切削回転数、送り速度、送りピッチという加工条件データを入力する加工条件データ入力手段と、前記両入力手段よりの入力により軸方向、径方向別に非円形状データを創成する非円形状データ創成演算手段と、該演算手段よりの軸方向、径方向別形状データを合成する非円形状データ合成手段と、軸方向補正形状データ、径方向補正形状データ別に補正形状データを入力する補正形状データ入力手段と、該補正形状データ入力手段よりの入力により軸方向、径方向別に補正形状データを創成演算する補正形状データ創成演算手段と、該補正形状データ創成演算手段より入力する軸方向、径方向別補正形状データを合成する補正形状データ合成手段と、前記非円形状データ合成手段と補正形状データ合成手段とよりの入力により最終非円形用NC加工形状データを創成する最終非円形用NC加工形状データ創成演算手段と、該最終非円形用NC加工形状データを加工前に確認する非円形状表示検証手段と、前記最終非円形用NC加工形状データ創成演算手段よりの最終非円形用NC加工形状データを圧縮演算する最終非円形用NC加工形状データ圧縮手段と、該圧縮手段よりの伝送入力により非円形用NC加工データを作成し、NC工作機械に出力する非円形用NC加工データ作成手段とよる非円形用加工形状データ創成装置により、前述の課題を解決したものである。

【0014】

【作用】本発明は、前述の諸構成のものとするにより、当初の非円形状データの拾い出しが粗い場合でも、NC工作機械の操業に適切な、精緻な非円形用加工データを創成することが可能となった。

【0015】更に機械系、ワーク系、制御系、治具系等の各加工誤差要因を、補正形状データとして創成し、加工形状データに加味することにより、より完全な最終非円形状加工のNCデータを創成することが可能となった。

【0016】しかも、適切な構成の自動プログラミング装置である非円形用加工形状データ創成装置により、適切な精度の非円形用加工データを極めて迅速に演算創成し、NC工作機械に供給することが可能となった。

【0017】

【実施例】以下、図1～図11により、本発明の構成を説明する。図1は、非円形状の1例を示す非円形状1の斜視図、図2は図1中軸心を通る破線で示すごとく、軸方向断面2を示し、該断面側縁上の点をP、Q、A、B、C、D……とする。軸方向断面2の外縁はプロファイル形状を示す。

【0018】図3は図1中軸と垂直な断面、すなわち径方向断面3を示し、該断面周縁上の点をQ、E、F……とする。該断面3の周縁はオーバル形状を示す。図1～

図 3 においては、オーバル形状は相似の楕円形である。図 1 2 ~ 図 1 5 も同様単一オーバル形状の非円形状 1 0 である。

【 0 0 1 9 】 図 1 6 ~ 図 1 9 に示すごとく、非円形状 2 0 の径方向断面が、切断位置により形状を異にする（例えば上面 2 1 は円形、下面 2 2 は楕円形、側面 2 3 は図示形状のごとく）可変オーバル形状では、径方向断面形状が複数存在することになる。

【 0 0 2 0 】 本発明では、非円形状 1 を構成するプロファイル形状およびオーバル形状を特定するためのデータ 10 を、プロファイル形状にあっては、 $P(O, O)$  を基準点として、 $A(x_1, y_1)$ 、 $B(x_1, y_1)$ 、 $C(x_1, y_1)$ 、 $D(x_1, y_1)$  ……とし、オーバル形状にあっては、 $Q(R_1, O)$  を基準点とし、 $E(R_1, \theta_1)$ 、 $F(R_1, \theta_1)$  ……とし、それぞれのデータの各点間を接続する形状を最終非円形状に近づくように、軸方向形状、径方向形状それぞれについて演算、創成し、さらに前記 2 つの形状データを重ねることにより、最終非円形状データを創成する。

【 0 0 2 1 】 該最終非円形状データより非円形状加工用の NC データを作成する。

【 0 0 2 2 】 換言すれば、図 1 ~ 図 3 に示す非円形状

$$x = \{ 6x_1 + 6x_1 + L_{11}(x_1 - x_1) / L_{11} - L_{11}(x_1 - x_1) / L_{11} \} / 12 \quad \dots\dots\dots(1)$$

$$y = \{ 6y_1 + 6y_1 + L_{11}(y_1 - y_1) / L_{11} - L_{11}(y_1 - y_1) / L_{11} \} / 12 \quad \dots\dots\dots(2)$$

$L_{11}$  は点 A、B 間の、 $L_{11}$  は点 B、C 間の、 $L_{11}$  は点 C、D 間の各距離を示す。

【 0 0 2 7 】 以上の作業を各点の距離が NC 工作機械の設定されている送りピッチより小さくなるまで繰り返して計算し、送りピッチ毎の形状データに変換して、軸方向形状データ創成処理を完了する。

【 0 0 2 8 】 次に、径方向形状データの創成方法は、図 9 に示すごとく、基準線 OQ からの角度および外接円からの距離が与えられ、2 点 E ( $R_1, \theta_1$ )、F ( $R_1,$

$$R = \left[ \frac{R_1}{\sin^2 \theta_1} \times \left\{ 1 - \frac{\theta - \theta_1}{\theta_2 - \theta_1} \right\} + \frac{R_2}{\sin^2 \theta_2} \times \left\{ \frac{\theta - \theta_1}{\theta_2 - \theta_1} \right\} \right] \times \sin^2 \theta \quad \dots\dots\dots(3)$$

【 0 0 3 1 】 以上の作業を角度  $1^\circ$  毎に  $360^\circ$  のデータが求まるまで繰り返して、径方向形状データ創成処理を完了する。

【 0 0 3 2 】 次に補正形状データの創成について述べる。製品の数値データから創成した初期の形状データと、該データにより加工したワークの形状との差分データを補正形状を特定するデータととらえて、該補正形状を特定するデータを初期形状データの創成方法と同様に、軸方向形状と径方向形状の 2 形状に分け補正形状データの創成を行う。

【 0 0 3 3 】 得られた補正形状データは、初期形状デー

1 のワークを得ようとする場合、軸方向形状（プロファイル形状）を、図 4、図 5 に示すごとく、側面形状が軸方向形状曲線を軸心回りに回転せしめて得られる回転体の形状（従って上面 5、下面 6 はいずれも円形）として演算し、径方向形状（オーバル形状）を図 6、図 7 に示すごとく、楕円柱 7 状として演算し、これらの演算を軸方向の工作機械のピッチ毎に演算し、両形状データを重ねることにより、図 1 ~ 図 3 に示すとき最終非円形状データを創成する。

【 0 0 2 3 】 以下 2 つの形状創成について述べる。まず、軸方向形状データの創成方法は、図 8 に示すごとく、 $A(x_1, y_1)$ 、 $B(x_1, y_1)$ 、 $C(x_1, y_1)$ 、 $D(x_1, y_1)$  が与えられた場合、線分 AB の延長線上に  $BB_1 = 1/2 BC$  となる点  $B_1$  を求め、 $\triangle BCB_1$  の重心  $G_1$  を求める。

【 0 0 2 4 】 同様に、線分 DC の延長線上に  $CC_1 = 1/2 BC$  となる点  $C_1$  を求め、 $\triangle BCC_1$  の重心  $G_1$  を求める。

【 0 0 2 5 】 次に  $G_1$  と  $G_1$  の中点 M を求め、この点 M を第 1 次生成点とする。

【 0 0 2 6 】  $M(x, y)$  とすると、

$\theta_1$  の中間に  $N(R, \theta)$ 、 $(\theta_1 < \theta < \theta_1)$  のデータを創成する場合、まず、中心が O で点 E を通る楕円の径差 a を簡易（簡略）式により求め、同様にして、点 F を通る楕円の径差 b を求める。

【 0 0 2 9 】 次に 2 つの楕円の径差 a、b より、角度  $\theta$  の径差 n を  $\theta_1$ 、 $\theta_1$ 、 $\theta$  の関係から求め、その楕円上の角度  $\theta$  なる点 N を求め、この点を生成点とする。

【 0 0 3 0 】 前述の作業結果、次式のごとくなる。

タと同様、製品の最外径からの変位量として創成されているため、各データを合成することにより加工誤差要因を加味した最終非円形状データとなり、創成処理を完了する。

【 0 0 3 4 】 次に最終非円形状データの圧縮について述べる（図 2 0 参照）。該最終非円形状データは、軸方向では指定送りピッチ単位、径方向では  $1^\circ$  単位の行列データで、基準点（図 1 の P 点）からの距離データとして構成されている。

【 0 0 3 5 】 前記行列データにある点と、その次の点との差を求めることにより、各点間の距離データ（変位

量)に変換する。

【0036】変換された行列距離データを送りピッチ単位にグループ分けして、該グループにグループ番号を付けて、加工順序に対応した該グループ番号のインデックステーブルを作成する。

【0037】次に同一データであるグループを検索して、同一グループのデータが存在した場合、最初のグループ番号に全て書き替えて加工順序インデックステーブルを更新する。

【0038】以上のような手順により、最終非円形状データの圧縮処理を完了する。

【0039】図10は、本発明方法を実現する自動プログラミング装置のブロック図である。

【0040】図10中、101はデータ入力用のキーボード、102はプロセッサ、103は制御プログラムを記憶するROM、104はRAM、105はワーキングメモリ、106は創成された非円形状データを記憶するメモリ、107は非円形状加工用のNCデータを記憶するメモリ、108は生成された非円形状加工用のNCデータをNC装置に転送するための外部記憶装置、109はアドレスバス、110はデータバスである。

【0041】以下、本発明の非円形状のNCデータ作成方法の実施例を図11の流れ図に従って説明する。なお、図1に示す非円形状加工用のNCデータを作成するものとする。

【0042】(1) まず、図10のキーボード101から図1、図3に示すとき非円形状1、4等を構成する軸方向の形状データと径方向の形状データをそれぞれ入力する。

【0043】形状を特定する点A、B、C、Dの形状データは軸方向形状では、それぞれ基準位置P( $x_i$ ,  $y_i$ )からの変位量として、A( $x_i$ ,  $y_i$ )、B( $x_i$ ,  $y_i$ )、C( $x_i$ ,  $y_i$ )、D( $x_i$ ,  $y_i$ ).....のごとく入力し、径方向形状では角度0°の基準位置Q( $R_i$ , 0)からの変位量としてE( $R_i$ ,  $\theta_i$ )、F( $R_i$ ,  $\theta_i$ ).....のごとく入力する。

【0044】(2) 次いで、前記キーボード101から非円形状を切削するための、ワークの回転数、バイトの送り速度等の加工条件データを入力し、RAM104に格納する。

【0045】(3) 必要なデータが入力されると、プロセッサ102は、軸方向、径方向別の各形状データについて、形状データ創成を行う。

【0046】(4) 以上のステップにより求められた2つの形状データを重ね合わせることで、軸方向データ、径方向データの合成された非円形状データを創成する。

【0047】(5) 別に、機械系、ワーク系、制御系および治具系等の各加工誤差要因等を形状データに加味する場合には、(1)項と同様に、補正形状を特定するための

データを、軸方向形状データと径方向形状データとに分けて、前記キーボード101から入力する。なお、補正形状を特定するデータとは、前記(4)項の初期形状データと加工したワークの形状データとの差分をいう。

【0048】(6) (3)項と同様に、補正形状についての、軸方向、径方向の各補正形状データを創成する。

【0049】(7) (4)項と同様に、求められた2つの補正形状データを重ね合わせることで、軸方向、径方向の合成された補正形状データを創成する。

【0050】(8) 以上のステップにより求められた非円形状データと補正形状データとを重ね合わせることで、最終非円形状データを創成する。

【0051】(9) 次に創成された最終非円形状データから非円形状加工用のNCデータを変換作成する前に、該最終非円形状がNC側で加工可能な形状であるか、異常な形状(例えば突起等)となっていないか、また補正の効果を、確認検証を行うために、前記最終非円形状をCRT画面上に表示し、検証を行う。

【0052】(10) また、前記検証に次いで、形状データの圧縮を行う。すなわち、次に前記プロセッサ102により、前述のステップにより求められた形状データから加工用のNCデータの作成を行うが、前記形状データは膨大な量となるので、該形状データのうち同一データ部を検索し、再利用できるように整理し、形状データの圧縮を行い、非円形状データ記憶メモリ106に格納する。

【0053】(11) データ圧縮された形状データより、前記プロセッサ102により、ワーク加工用のNCデータを作成して、NCデータ記憶メモリ107に格納し、さらにNC転送用の外部記憶装置108に格納する。

【0054】

【発明の効果】 前述の通り、本発明によれば、非円形状データを軸方向形状データと径方向形状データとに分離し、かつ多角形状で与えられた形状データから、スムーズな形状データを創成し、さらに加工後のワーク形状に形状誤差として影響を与える要因を、ワークの計測データを基に、補正形状データとして創成し、この2つの形状データを合成して最終非円形状に近づけることのできるNC加工形状データの創成方法および同装置により、データ入力が簡単になり、精度の高いNC加工形状データを短時間に作成することが可能となったものである。

【0055】 また、各データを蓄積することにより、形状変更や新規形状の要求に対し流用可能となり、生産立ち上げ時の期間短縮や費用削減に大きな効果が期待できることとなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 非円形状の例を示す斜視図である。

【図2】 同上軸心断面図である。

【図3】 同上径方向断面図である。

【図 4】軸方向形状データで創成した非円形状の斜視図である。

【図 5】同上平面図である。

【図 6】径方向形状で創成した非円形状の斜視図である。

【図 7】同上平面図である。

【図 8】軸方向形状データ創成方法の概略説明図である。

【図 9】径方向形状データ創成方法の概略説明図である。

【図 10】本発明を実施する装置のブロック図である。

【図 11】本発明の処理の流れ図である。

【図 12】図 13 に示す単一オーバル非円形状の上面図である。

【図 13】単一オーバル非円形状の 1 例を示す斜視図である。

【図 14】同上の下面図である。

【図 15】図 13 の側面図である。

【図 16】図 17 に示す可変オーバル非円形状の上面図である。

【図 17】可変オーバル非円形状の 1 例を示す斜視図

である。

【図 18】同上の下面図である。

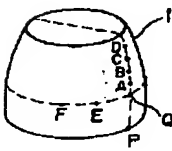
【図 19】図 17 の側面図である。

【図 20】形状データ圧縮手順の流れ図である。

【符号の説明】

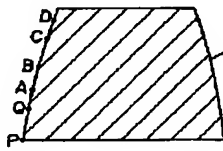
- |    |       |
|----|-------|
| 1  | 非円形状  |
| 2  | 軸方向断面 |
| 3  | 径方向断面 |
| 4  | 非円形状  |
| 5  | 上面    |
| 6  | 下面    |
| 7  | 楕円柱   |
| 10 | 非円形状  |
| 11 | 上面    |
| 12 | 下面    |
| 13 | 側面    |
| 20 | 非円形状  |
| 21 | 上面    |
| 22 | 下面    |
| 23 | 側面    |

【図 1】



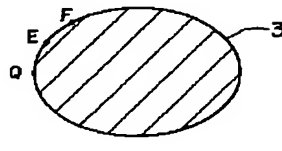
【図 6】

【図 2】

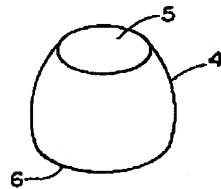


【図 7】

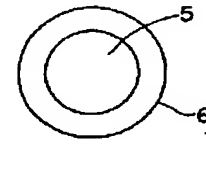
【図 3】



【図 4】



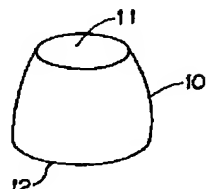
【図 5】



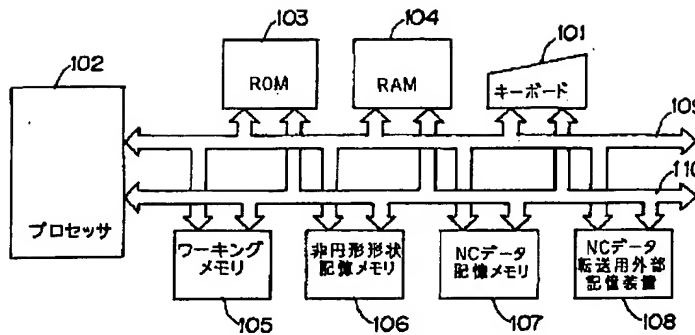
【図 12】



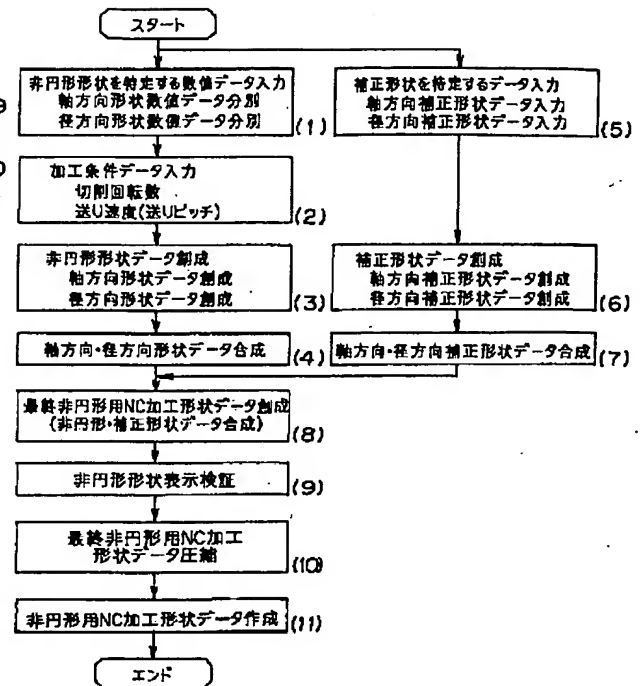
【図 13】



【図 10】



【図 11】



【図 15】



【図 17】



【図 18】



【図 19】



【図 20】

